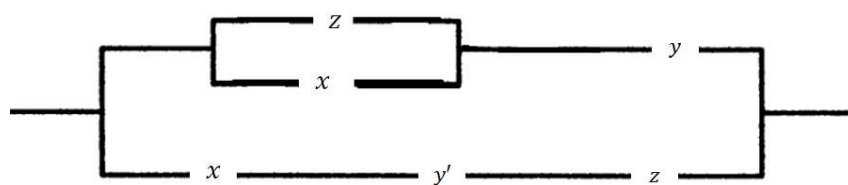


$$\begin{aligned}
\pi(x, y, z) &= (x \wedge y \wedge z') \vee (x \wedge y' \wedge z) \vee (x' \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z) \\
&\equiv ((y \wedge z) \wedge (x \vee x')) \vee (x \wedge y \wedge z') \vee (x \wedge y' \wedge z) \\
&\equiv ((y \wedge z) \wedge 1) \vee (x \wedge y \wedge z') \vee (x \wedge y' \wedge z) \\
&\equiv (y \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z') \vee (x \wedge y' \wedge z) \\
&\equiv (y \wedge ((x \wedge z') \vee z)) \vee (x \wedge y' \wedge z) \\
&\equiv (y \wedge ((x \vee z) \wedge (z' \vee z))) \vee (x \wedge y' \wedge z) \\
&\equiv (y \wedge ((x \vee z) \wedge 1)) \vee (x \wedge y' \wedge z) \equiv (y \wedge (x \vee z)) \vee (x \wedge y' \wedge z).
\end{aligned}$$

Имея функцию проводимости, мы можем построить схему. Она будет состоять из двух параллельных ветвей. Первая ветвь будет состоять из контакта – y , который последовательно соединен с участком, который состоит из двух параллельных ветвей – z, x . Вторая ветвь будет состоять из трех последовательно соединенных контактов – z, x, y' .

Схема имеет вид:



Существует очень много видов задач на применение булевых функций в релейно–контактных схемах. Таким образом, теория булевых функций предоставляет математические модели реальных физических релейно–контактных схем.

Литература:

1. В.И.Игошин «Математическая логика и теория алгоритмов.» 2-ое издание, Москва–2008.
2. <http://mathhelpplanet.com/static.php?p=bulevy-funktsii-ot-n-argumentov>
3. В.И. Игошин «Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов». 3-е издание, Москва–2007.

Актуарная математика в современном мире

Автор: Исмуратова Д.А,

Научный руководитель: Мусабекова М.М,

Костанайский государственный педагогический институт

В настоящее время возросла роль математики в изучении сложнейших экономических процессов. В связи с активным развитием банковской системы, страховой, пенсионной и инвестиционной деятельности стало актуальным изучение актуарной математики.

Актуарная математика – это область знаний математики, которая включает в себя совокупность математических методов, средств

математического моделирования для исчисления процентов, оценки рисков, расчета финансового фонда. Например, в долгосрочном страховании, связанном с продолжительностью жизни населения, т.е. в страховании жизни и пенсионном страховании. [1].

В XIX веке мировая наука и техника были направлены на развитие актуарного дела. Лучшие математики, инженеры, юристы, экономисты работали над созданием научных методов страховой системы. Результаты их достижений стали публиковаться в страховых журналах «Страховой сборник» (с 1880г.), «Страховые ведомости» (с 1890г.) и др. В 1898 году прошел Международный актуарный конгресс в Лондоне, на котором были стандартизированы обозначения основных величин в актуарной математике. [2].

Актуарная математика представляет собой дисциплину, охватывающую методы расчетов и оценивания применительно к различным видам финансовых услуг, где обязательства по осуществлению платежа зависят от наступления события, имеющего вероятностную природу. Актуарная математика не возникла как самостоятельная наука и поэтому должна отдать должное теории вероятностей, теории случайных процессов, математической статистике.

При решении задач, возникающих при расчете тарифных ставок по рисковому виду страхования, т.е. видам страхования, относящимся к страховой деятельности, не связанной со страхованием жизни, мы столкнемся с основными понятиями, используемыми в страховании.

Страховая сумма – размер компенсации в случае наступления страхового события.

Страховой тариф (брутто–ставка) – величина страхового взноса с единицы страховой суммы (или с объекта страхования). Страховой тариф состоит из нетто–ставки и нагрузки.

Нетто–ставка страхового тарифа – часть страхового тарифа, предназначенная для обеспечения текущих страховых выплат по договорам страхования.

Нагрузка – часть страхового тарифа, обеспечивающая прибыль от проведения страховых операций, а также предназначенная для покрытия затрат на проведение страхования и создания резервного фонда на случай экстремальных ситуаций.[3]

Далее в статье рассмотрим задачи по актуарной математике.

Задача 1: Страховая компания заключила договор со спортсменом–теннисистом на 365 дней, предусматривающий выплату страхового возмещения клиенту в случае травмы специального вида. Из предыдущей практики известно, что вероятность получения такой травмы теннисистом в любой фиксированный день равна 0,00037. Вычислить вероятность того, что в течение срока действия договора

- а) не произойдет ни одного страхового случая;
- б) произойдет один страховой случай;
- в) произойдет два страховых случая.

Вычислить указанные вероятности двумя разными способами, используя биномиальное распределение и распределение Пуассона.[4]

Решение: Пусть μ_n — количество травм, полученных спортсменом за время действия договора. Предположим сначала, что μ_n имеет биномиальное распределение с вероятностью «успеха» $p = 0,00037$ и вероятность «неудачи», равной $1 - 0,00037 = 0,99963$. Тогда по формуле Бернулли

$$P(\mu_n = 0) = C_{365}^0 (0,00037)^0 (0,99963)^{365} \approx 0,87365;$$

$$P(\mu_n = 1) = C_{365}^1 (0,00037)^1 (0,99963)^{364} \approx 0,11803;$$

$$P(\mu_n = 2) = C_{365}^2 (0,00037)^2 (0,99963)^{363} \approx 0,00795;$$

А по приближенной формуле Пуассона с параметром $\lambda = 365 \cdot 0,00037 = 0,13505$ находим

$$P(\mu_n = 0) \approx \frac{0,00037^0}{0!} e^{-0,13505} \approx 0,87367;$$

$$P(\mu_n = 1) \approx \frac{0,00037^1}{1!} e^{-0,13505} \approx 0,11799;$$

$$P(\mu_n = 2) \approx \frac{0,00037^2}{2!} e^{-0,13505} \approx 0,00797.$$

Задача 2: При расчете страхового тарифа по одному из видов страхования, страховая компания предполагала, что страховые случаи происходят с вероятностью 0,005, а средний размер выплат будет 1000 рублей. В 1998 году страховая компания заключила 2000 договоров по данному виду страхования, и за год произошло 15 страховых случаев со средним размером выплаты в 1010 рублей. Средний размер выплат вполне приемлем. Предполагая, что число ожидаемых страховых случаев имеет приблизительно распределение Пуассона, обосновать, является ли факт наступления 15 страховых случаев за год (что на 50% больше ожидаемого среднего числа, равного 10) показателем того, что была допущена ошибка (в сторону занижения) вероятности наступления страхового случая или компания попала в полосу «невезения» по случайным причинам.[4]

Решение: Пусть μ_n — количество страховых случаев за год при условии, что было заключено 2000 договоров. Поскольку $0,005 \cdot 2000 = 10$, можно считать, что случайная величина μ_n имеет распределение Пуассона с параметром $\lambda = 10$. Тогда

$$P(\mu_n \geq 15) = 1 - P(\mu_n \leq 14) \approx 1/12.$$

Таким образом, если предположение компании о вероятности наступления страхового случая верно, то ситуации, когда произойдет 15 и более страховых событий за год, случаются примерно раз в 12 лет.

Задача 3: Планируя свою деятельность по одному из видов рискового страхования с размером страховой суммы 1000 рублей, нетто-ставкой 0,02 и вероятностью наступления страхового события 0,01, страховая компания желала бы получить прибыль не менее 100000 рублей. Какое минимальное число договоров она должна заключить, чтобы получить указанный размер

прибыли с вероятностью не менее 0,99, если размер страхового взноса равен 50 рублям.[4]

Решение: Пусть n – искомое число договоров. Тогда сумма страховых взносов равна $50n$, а ожидаемый суммарный размер страховых выплат есть $1000\mu_n$, где μ_n – число успехов в схеме Бернулли с n испытаниями и $p = 0,01$. Поскольку нетто-ставка равна 0,02, нас интересует такое количество договоров n , для которого

$$P\{50 \cdot 0,98n - 1000\mu_n > 100000\} \geq 0,99,$$

или

$$P\{49n - 1000\mu_n \leq 100000\} < 0,01.$$

Используя теорему Муавра – Лапласа (npq окажется большим)

Находим

$$\begin{aligned} P\{49n - 1000\mu_n \leq 100000\} &= P\{\mu_n \geq 0,049n - 100\} = \\ &= P\left\{\frac{\mu_n - 0,01n}{\sqrt{0,01 \cdot 0,99n}} \geq \frac{0,049 - 100 - 0,01n}{\sqrt{0,01 \cdot 0,99n}}\right\} \approx \\ &\approx \frac{1}{2} - \Phi_0\left\{\frac{0,039n - 100}{0,099\sqrt{n}}\right\} < 0,01 = \frac{1}{2} \Phi_0(2,33). \end{aligned}$$

Следовательно,

$$\frac{0,039n - 100}{0,099\sqrt{n}} > 2,33.$$

Решая это неравенство, находим $n \geq 2882$.

Задача 4: Планируя свою деятельность по одному из видов рискового страхования со средним размером страховой суммы 1000, вероятностью наступления страхового случая 0,05 и ожидаемым количеством договоров 1200, страховая компания желала бы получить доход не менее 100000. Какова должна быть минимальная величина страхового тарифа, чтобы компания могла получить указанный размер дохода с вероятностью не менее 0,99.[4]

Решение: Пусть x – искомая величина страхового тарифа. Тогда сумма страховых взносов равна $1200x$, а ожидаемый суммарный размер страховых выплат есть $1000\mu_n$, где μ_n – число успехов в схеме Бернулли с $n = 1200$ $p = 0,05$. Нас интересует такая величина страхового тарифа x , для которого

$$P\{1200x - 1000\mu_n > 100000\} \geq 0,99,$$

или

$$P\{\mu_n \geq 1,2x - 100\} < 0,01.$$

Используя аппроксимацию нормальным распределением, находим

$$\begin{aligned} P\left\{\frac{\mu_n - 1200 \cdot 0,05}{\sqrt{0,05 \cdot 0,95 \cdot 1200}} \geq \frac{1,2x - 100 - 1200 \cdot 0,05}{\sqrt{0,05 \cdot 0,95 \cdot 1200}}\right\} &\approx \frac{1}{2} - \Phi_0\left\{\frac{1,2x - 40}{7,55}\right\} \\ &< 0,01 = \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{2} - \Phi_0(2,33).$$

Отсюда следует, что

$$\frac{1,2x - 40}{7,55} > 2,33,$$

или $x \geq 50$ рублей.

Задача 5: Портфель страховой компании состоит из 1000 договоров, заключенных 1 января и действующих в течение текущего года. При наступлении страхового случая по каждому из договоров компания обязуется выплатить 2000 рублей. Вероятность наступления страхового события по каждому из договоров равна 0,05 и не зависит от наступления страховых событий по другим контрактам. Каков должен быть совокупный размер резерва страховой компании для того, чтобы с вероятностью 0,99 она могла бы удовлетворить требования, возникающие по указанным договорам.

При вычислении числа страховых событий использовать нормальное распределение.[4]

Решение: Пусть S – искомый размер резерва. Тогда ожидаемый суммарный размер страховых выплат есть $2000\mu_n$, где μ_n – число успехов в схеме Бернулли с $n = 1000$ $p = 0,05$. Нас интересует такая величина резерва S , для которой

$$P\{2000\mu_n \leq S\} \geq 0,99,$$

или

$$P\{\mu_n \geq 0,0005S\} < 0,01.$$

Используя аппроксимацию нормальным распределением, находим

$$\begin{aligned} P\left\{\frac{\mu_n - 1000 \cdot 0,05}{\sqrt{0,05 \cdot 0,95 \cdot 1000}} \geq \frac{0,0005S - 1000 \cdot 0,05}{\sqrt{0,05 \cdot 0,95 \cdot 1000}}\right\} &\approx \frac{1}{2} - \Phi_0\left\{\frac{0,0005S - 50}{6,892}\right\} \\ &< 0,01 = \\ &= \frac{1}{2} - \Phi_0(2,33). \end{aligned}$$

Отсюда следует, что

$$\frac{0,0005S - 50}{6,892} > 2,33,$$

или $S \geq 132117$ рублей.

Несомненно, изучение актуарной математики принесет пользу лицам, углубленно изучающим теорию вероятностей, поскольку, освоив ее, они получат опору в прикладной области.

Обобщая все вышесказанное, мы можем сказать, что в наше время, когда принятие неверного решения приводит к крупным экономическим и, как следствие, социальным катаклизмам, изучение актуарной математики крайне важно.

Список использованной литературы

[1]Н.Бауэрс, Х.Гербер, Д.Джонс, С.Несбитт, Дж.Хикман. Актуарная математика. Москва – 2001г.

[2]<http://www.domath.ru>

[3]В.А.Ватутин, Г.И.Ивченко, Ю.И.Медведев, В.П.Чистяков.Теория вероятностей и математическая статистика в задачах. Москва – 2003.

[4]В.Е.Гмурман.Теория вероятностей и математическая статистика. Москва – 2003.

Разработка дистанционного электронного учебного пособия по информатике с использованием мультимедийных средств

Автор: Унайбекова А.К.

Научный руководитель:Радченко Т.А.,магистр естественных наук, старший преподаватель кафедры Ии КТ.

Костанайский государственный педагогический институт

В процессе современного образования широко внедряются новые формы обучения (например, дистанционное обучение, e–Learning), для организации которых необходимы новые технологии обучения. Кроме того, в высшей школе наметилась тенденция уменьшения аудиторных (лекционных и практических) занятий в учебном процессе и увеличение самостоятельной работы студентов, что требует адаптированного методического и учебного материала, который студент мог бы изучить самостоятельно. В связи с этим разработка электронных учебников по различным курсам в настоящее время является актуальной проблемой.

В Стратегическом плане развития Республики Казахстан до 2020 года, учрежденном 1 февраля 2010 г. Указом Президента РК Н.А.Назарбаевым, экономические выгоды в будущем прочно связываются с инвестициями в образование, значительно повышающем качество и производительность рабочей силы. В числе приоритетных задач сферы образования по расширению предоставления качественных услуг поставлены задачи создания эффективной инфраструктуры образования, дающей возможность получать современные знания и использовать передовые технологии.*Стратегический план* определяет ориентацию на дальнейшую информатизацию всей системы образования и массовое внедрение электронного обучения.

В сфере высшего образования в соответствии с квалификационными требованиями, предъявляемыми при лицензировании образовательной деятельности, утвержденными постановлением Правительства РК от 2 июня 2007 года № 452, в отношении организаций высшего профессионального образования, обеспеченность учебной литературой на электронных и магнитных носителях должна составлять не менее 10 процентов дисциплин учебного плана специальности для институтов, высших школ, высших училищ; не менее 15 процентов дисциплин учебного плана специальности для академий, консерваторий; не менее 20 процентов дисциплин учебного плана специальности для университетов [1].